МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ

MATHEMATICAL METHODS OF ECONOMICS

УДК 338.2 DOI: 10.33873/2686-6706.2019.14-3.368-399

Неравномерность развития цифровой экономики в федеральных округах Российской Федерации

М. Г. Дубинина
Центральный экономико-математический институт РАН, г. Москва, Россия, mgdub@yandex.ru

Введение. В статье рассматриваются основные показатели использования информационно-коммуникационных технологий бизнесом, домашними хозяйствами и населением федеральных округов Российской Федерации. **Методы исследования.** Исследование осуществлено на основе анализа и сопоставления статистической информации о распространении информационно-коммуникационных технологий по федеральным округам РФ. В качестве информационной базы использованы материалы Росстата, сборники по статистике науки информационного общества Росстата совместно с НИУ ВШЭ, годовые отчеты телекоммуникационных компаний. **Результаты и обсуждение.** Предложены комплексные индексы «цифровизации» федеральных округов с точки зрения использования информационно-коммуникационных технологий организациями и населением. На основе этих комплексных показателей выделены три группы федеральных округов: со значением индекса выше среднероссийского, близкого к среднероссийскому и ниже него. Для этих групп рассчитаны основные социально-экономические показатели и показана взаимосвязь между уровнем жизни населения федерального округа и индексом «цифровизации». В качестве характеристики доступности информационно-коммуникационных технологий для населения федеральных округов рассчитаны показатели скорости и абонентской платы за доступ в Интернет относительно соответствующих показателей г. Москвы. Также проанализирована экономическая деятельность основных компаний, предоставляющих телекоммуникационные услуги в федеральных округах РФ. **Заключение.** Несмотря на положительные тенденции последнего времени, существует большой разрыв между федеральными округами по уровню распространения информационно-коммуникационных технологий. Разный уровень «цифровизации» федеральных округов тесно связан с неравномерностью их социально-экономического развития. Это негативно сказывается на условиях жизни граждан страны, ограничивает возможности жителей отдельных регионов в поиске работы, получении дистанционного образования, ведении бизнеса, продвижения своих товаров и услуг. Для сокращения отставания третьей группы федеральных округов рекомендуется уделить особое внимание развитию их человеческого

капитала и повышению доступности информационно-коммуникационных технологий для населения.

Ключевые слова: цифровизация, индекс «цифровизации», информационно-коммуникационные технологии, ИКТ, человеческий капитал, доступность ИКТ, цифровой разрыв, цифровая экономика

Для цитирования: Дубинина М. Г. Неравномерность развития цифровой экономики в федеральных округах России // Управление наукой и наукометрия. 2019. Т. 14, № 3. С. 368–399. DOI: https://doi.org/10.33873/1996-9953.2019.14-3.368-399

Unequal Development of the Digital Economy in Federal Districts of Russia

M. G. Dubinina
Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, mgdub@yandex.ru

Introduction. The article covers the main indicators of the use of information and communication technologies by business, households and the population of the federal districts of the Russian Federation. **Methods.** The study was carried out by analysis and comparison of statistical information about the use of information and communication technologies in the federal districts of the Russian Federation. The research information base includes the materials of Rosstat, compilations of science statistics and the information society of Rosstat together with the HSE, as well as annual reports of telecommunication companies. **Results and Discussion.** The authors of the research offered complex indexes of digitalization of federal districts, in terms of the use of information and communication technologies by organizations and the public. Based on these complex indicators, the research divides the federal districts into three groups: with an index value above the average Russian value, close to average value and below the average Russian value. For all three groups the researchers calculated the basic social and economic indicators and demonstrated the relationship between the standard of living of the population of the federal district and its digitalization index. The speed and subscription fee for Internet access relative to the corresponding indicators of Moscow were calculated as a characteristic of the accessibility of information and communication technologies for the population of federal districts. The researchers also analyzed the economic activity of the main companies providing telecommunication services in the federal districts of the Russian Federation. **Conclusion.** Despite the recent positive trends, there is a large gap between the federal districts in terms of the usage of information and communication technologies. The different level of "digitalization" of federal districts is closely related to the unevenness of their social and economic development. This negatively affects the living conditions of

the Russian population, limits the ability of residents of certain regions to find work, get access to on-line education, do business, promote their goods and services. To reduce the backlog of the third group of federal districts, it is recommended to pay special attention to the development of their human capital and increase the availability of information and communication technologies for the population.

Keywords: digitalization, information and communication technologies, ICT, human capital, ICT accessibility, digital divide, digital economy

For citation: Dubinina MG. Unequal Development of the Digital Economy in Federal Districts of Russia. *Science Governance and Scientometrics.* 2019; 14(3):368-399. DOI: https://doi.org/10.33873/1996-9953.2019.14-3.368-399

Введение

Происходящая в последнее время трансформация экономических отношений с помощью информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) – в первую очередь, Интернета – обозначается термином *цифровая экономика*. Эта трансформация оказывает всестороннее влияние на общество. В сфере производства «цифровизация» позволяет автоматизировать бизнес-операции, снижая при этом операционные издержки и повышая производительность труда. Цифровая трансформация улучшает качество здравоохранения и образования, расширяет возможности граждан во взаимодействии с государственными органами. Однако она может привести и к негативным последствиям в виде роста киберпреступности, сокращения занятости и т. д.

Для использования всех преимуществ цифровой трансформации и снижения рисков негативных последствий правительства разных стран принимают ряд мер по развитию цифровой экономики. Например, в 2017 г. была принята «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы», где под цифровой экономикой понимается «экономический уклад, характеризующийся переходом на качественно новый уровень использования информационно-телекоммуникационных технологий во всех сферах социально-экономической деятельности»[1]. Летом 2017 г. была также принята программа «Цифровая экономика Российской Федерации»[2], основной целью которой является «…создание условий для разви-

[1] Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919 (дата обращения: 14.06.2019).

[2] Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», с. 1. URL: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf (дата обращения: 14.06.2019).

тия общества знаний в Российской Федерации, повышение благосостояния и качества жизни граждан нашей страны путем повышения доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике с использованием современных цифровых технологий, повышения степени информированности и цифровой грамотности, улучшения доступности и качества государственных услуг для граждан, а также безопасности как внутри страны, так и за ее пределами».

Аналитический отчет компании McKinsey оценивает потенциальный вклад цифровой экономики в ВВП России к 2025 г. в 4,1–8,9 трлн руб. (19–34 % общего увеличения ВВП)[3]. Однако для получения такого прироста необходимы целенаправленные действия по развитию инфраструктуры ИКТ и подготовке квалифицированных кадров цифровой экономики, а также вложение значительных средств в ИКТ. В то же время различный уровень экономического развития федеральных округов (далее – ФО) РФ, разница в уровне доходов населения, удаленность территорий приводят к существенному различию в возможностях доступа к использованию ИКТ, не позволяют в полной мере реализовать преимущества цифровой экономики. Возникает так называемый *цифровой разрыв* между отдельными регионами, что негативно сказывается на общем экономическом развитии страны, снижает ее конкурентоспособность на мировом рынке.

Целью исследования в данной статье является оценка и сопоставление уровня развития ИКТ в ФО РФ на основе анализа доступности ИКТ для бизнеса и частных лиц, обеспеченности кадрами ИКТ ФО с помощью введения мультипликативных показателей «цифровизации». Кроме того, проанализировано развитие крупнейших российских телекоммуникационных компаний и их вклад в распространение ИКТ по ФО.

Методы исследования

Исследование осуществлено на основе анализа и сопоставления статистической информации о распространении ИКТ по ФО РФ.

В качестве информационной базы использованы материалы Росстата, сборники по статистике науки информационного общества Росстата совместно с НИУ ВШЭ, годовые отчеты телекоммуникационных компаний.

Использование информационно-коммуникационных технологий организациями ФО РФ

Быстрый рост инвестиций в ИКТ в конце 1990-х – начале 2000-х гг. позволил новым технологиям войти в производственный процесс для

[3] Цифровая Россия: новая реальность. URL: http://www.tadviser.ru/images/c/c2/Digital-Russia-report.pdf (дата обращения: 14.06.2019).

расширения и обновления основного капитала и поддержки экономического развития. Исследование влияния инвестиций в ИКТ в научной литературе осуществляется по двум направлениям. Первое направление занимается изучением и оценкой влияния инвестиций в ИКТ на рост совокупной производительности факторов производства (Total Factor Productivity, TFP). Этот подход предложен в работах[4] [1], в дальнейшем на основе этой методологии были проведены исследования в работах[5–6] [2–4] и многих других. Второе направление исследований производит оценку влияния ИКТ на рост реального ВВП с помощью введения индекса развития телекоммуникационной инфраструктуры, который, в свою очередь, зависит от вложенных в развитие инфраструктуры ИКТ инвестиций [см., например, 5–6]. В качестве такого индекса разные авторы предлагают использовать показатели распространения Интернета и персональных компьютеров [7], широкополосного доступа в Интернет [8–9 и др.], мобильной связи.

Исследование, проведенное компанией Huawei в 2015 г., содержит вывод о том, что для каждой страны увеличение инвестиций в ИКТ на 20 % в среднем позволяет увеличить ее ВВП на 1 %. В отчете компании 2017 г. прогнозируется мультипликативный эффект от инвестиций в ИКТ-инфраструктуру в 2017–2025 гг.: каждый вложенный доллар в инфраструктуру ИКТ любой страны может принести дополнительно 3 долл. в ее ВВП в 2017 г., 3,70 долл. – в 2020 г. и 5 долл. – в 2025 г.[7].

В среднем по РФ за период 2010–2017 гг. затраты организаций на ИКТ в текущих ценах увеличились почти в 2,9 раза (таблица 1), из них в большей степени выросли расходы на приобретение программных средств (в 3,5 раза), оплату услуг сторонних организаций (в 3,8 раза) и приобретение вычислительной техники (в 2,6 раза), однако в ценах 2010 г., рассчитанных с помощью индекса физического объема инвестиций в основной капитал, рост был значительно ниже: около 10 % в 2017 г. относительно 2010 г.

---

[4] Gollop F. M., Fraumeni B., Jorgenson D. W. Productivity and U. S. Economic Growth. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1987. URL: https://scholar.harvard.edu/jorgenson/publications/productivity-and-us-economic-growth (дата обращения: 14.06.2019).

[5] Motohashi K. ICT diffusion and its economic impact in OECD countries. Paris: STI Reviews, 1997. Vol. 20. P. 13–45. URL: https://www.econbiz.de/Record/ict-diffusion-and-its-economic-impact-in-oecd-countries-motohashi-kazuyuki/10001230819 (дата обращения: 14.06.2019).

[6] Kraemer K. L., Dedrick J. Information technology and productivity: results and implications of cross-country studies // Information Technology and Economic Development / Ed. by M. Pohjola. Oxford: Oxford University Press, 2001. P. 257–279. URL: https://escholarship.org/content/qt367812fd/qt367812fd.pdf (дата обращения: 14.06.2019).

[7] Huawei. 2017 Global Connectivity Index. URL: http://www.huawei.com/minisite/gci/en/country_rankings.html (дата обращения: 14.06.2019).

Таблица 1. Темпы роста затрат на ИКТ по видам
Table 1. The growth rate of ICT costs by type

Виды затрат на ИКТ / Types of ICT costs	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Всего, в текущих ценах / Total, at current prices	100	116,9	163,4	241,6	227,9	229,6	242,3	288,5
Приобретение вычислительной техники / Computer equipment acquisition	100	123,8	178,0	286,0	230,3	212,1	221,3	263,7
Приобретение программных средств / Software acquisition	100	128,3	208,1	209,4	200,0	254,3	344,6	346,9
Оплата услуг связи / Payment for communication services	100	110,1	149,2	241,2	166,3	161,0	143,3	156,1
Из нее – оплата доступа к Интернету / From it – pay for access to the Internet	100	136,2	163,9	436,0	186,5	187,7	176,8	178,1
Обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием ИКТ / Employee training related to the development and use of ICT	100	125,4	151,3	124,2	325,6	182,8	173,2	176,4
Оплата услуг сторонних организаций и специалистов по ИКТ (кроме услуг связи и обучения) / Payment for services of third-party organizations and ICT specialists (except communication and training services)	100	121,3	149,0	270,6	202,2	241,8	256,4	380,0
Прочие затраты на ИКТ / Other ICT costs	100	97,4	135,9	148,1	209,3	127,4	145,1	198,8
Затраты на ИКТ в постоянных ценах 2010 г. / ICT costs at fixed prices (at 2010 fixed)	100	110,8	118,3	119,3	117,5	105,6	105,4	110,1

Источник: рассчитано автором по данным Росстата[8].
Source: calculated by the author according to Rosstat data.

При этом существует значительное различие в уровне затрат на ИКТ по федеральным округам РФ. В 2017 г. затраты на ИКТ в расчете

[8] Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018 : стат. сб. / Росстат. М., 2018. 1162 с. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/region/reg-pok18.pdf (дата обращения: 14.06.2019).

на 1 занятого в Центральном ФО более чем в два раза превосходили показатель по РФ в целом, тогда как по всем остальным округам они были ниже среднероссийского (в Северо-Кавказском ФО – почти в 6 раз, в Южном ФО – почти в 3 раза, табл. 2). В то же время еще в 2015 г. среднероссийский уровень по этому показателю превышали три ФО: Центральный, Северо-Западный и Уральский. В 2016 г. в ряде ФО произошло снижение показателя затрат на ИКТ в расчете на 1 занятого в экономике по сравнению с 2015 г. (в Северо-Западном, Уральском, Северо-Кавказском и Дальневосточном).

Таблица 2. Динамика затрат на ИКТ в расчете на 1 занятого в экономике по федеральным округам Российской Федерации, млн руб./чел.
Table 2. Dynamics of ICT costs per employee in the national economy by federal districts of the Russian Federation, mln rubles per person

Федеральный округ / Federal District	2010	2015	2016	2017
Российская Федерация в целом / Russian Federation	7,64	16,35	17,33	20,71
Центральный ФО / Central Federal District	10,74	26,21	34,48	45,21
Северо-Западный ФО / Northwest Federal District	6,82	24,19	16,31	14,99
Южный ФО / Southern Federal District	5,89	5,71	5,73	7,70
Северо-Кавказский ФО / North Caucasus Federal District	1,54	4,10	2,62	2,30
Приволжский ФО / Volga Federal District	5,70	8,72	9,07	9,07
Уральский ФО / Ural Federal District	9,73	21,27	15,22	15,40
Сибирский ФО / Siberian Federal District	7,15	9,13	9,59	10,15
Дальневосточный ФО / Far Eastern Federal District	7,02	12,64	12,33	12,76

Источник: рассчитано автором по данным Росстата[9].
Source: calculated by the author according to Rosstat data.

Наблюдаются также значительные различия в структуре затрат на ИКТ. В Северо-Кавказском и Сибирском ФО почти 30 % затрат в 2017 г. приходилось на оплату услуг связи (из этих затрат почти 10 % составляла оплата доступа в Интернет), в Дальневосточном ФО около 30 % затрат были сделаны в приобретение телекоммуникационного оборудования. На оплату услуг сторонних организаций приходилось более 33 % затрат на ИКТ в Уральском ФО. В Центральном ФО затраты на приобретение программных средств составили более 22 %, в остальных ФО доля этих видов затрат не превышала 16,1 %. Все это свидетельствует о существующем дисбалансе в развитии ИКТ по ФО РФ.

[9] Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018 : стат. сб. / Росстат. М., 2018. 1162 с. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/region/reg-pok18.pdf (дата обращения: 14.06.2019).

Разница в объеме и структуре затрат на ИКТ приводит к неравномерности развития цифровой экономики в ФО, в первую очередь – к различиям в использовании ИКТ организациями ФО. Для характеристики уровня «цифровизации» экономики ФО в данной работе был предложен мультипликативный показатель (*Dig*):

$$Dig = D_1 \cdot D_2 \cdot D_3 \cdot D_4 \cdot D_5, \quad (1)$$

где D_1 – отношение числа организаций, использующих Интернет, к общему числу обследованных организаций; D_2 – отношение числа организаций, использующих персональные компьютеры, к общему числу обследованных организаций; D_3 – отношение числа организаций, использующих локальные вычислительные сети, к общему числу обследованных организаций; D_4 – отношение числа организаций, имеющих веб-сайты в Интернете, к общему числу обследованных организаций; D_5 – отношение числа организаций, использующих широкополосный доступ в Интернет, к общему числу обследованных организаций ФО.

Такой показатель характеризует основные технические возможности организаций ФО РФ по использованию ИКТ в своей хозяйственной деятельности, в т. ч. для ведения финансовых операций, электронной коммерции, повышения уровня квалификации своих работников.

В российских исследованиях предложены различные индексы, характеризующие готовность регионов к информационному обществу. Например, в 2016 г. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ представило свою версию рейтинга субъектов РФ по уровню развития информационного общества[10], однако проследить за его динамикой сложно, так как методика расчета ежегодно меняется в сторону увеличения количества учитываемых показателей. Еще один показатель – индекс «Цифровая Россия» – разработан Центром Финансовых инноваций и безналичной экономики Московской школы управления «Сколково»[11]. Он охватывает все сферы цифровой экономики регионов, но при этом рассчитан всего за 2 года, и выделение групп ФО основано в нем на показателях 2018 г.

Предложенный в данной работе мультипликативный индекс *Dig* является комплексным показателем, учитывающим все позиции имеющейся статистики по распространению ИКТ в ФО РФ, и позволяет

[10] Методика оценки уровня развития информационного общества в субъектах Российской Федерации. URL: https://digital.gov.ru/uploaded/files/metodika-otsenki-urovnya-razvitiya-informatsionnogo-obschestva-v-subektah-rf-proekt.pdf (дата обращения: 24.05.2019).

[11] Центр финансовых инноваций и безналичной экономики Московской школы управления СКОЛКОВО. Индекс «Цифровая Россия». URL: https://finance.skolkovo.ru/ru/sfice/research-reports/1779-2019-04-22/ (дата обращения: 24.05.2019).

проследить динамику «цифровизации» ФО с точки зрения использования организациями и бизнесом преимуществ ИКТ. Анализ динамики соответствующего показателя для ФО РФ за 2010–2017 гг. (см. рис. 1), позволяет выделить следующие группы ФО: ФО со значением параметра выше среднероссийского уровня (Северо-Западный, Уральский и Центральный, группа 1), с показателем «цифровизации», практически совпадающим со средним по России (Приволжский, группа 2) и с показателем ниже среднего значения по РФ (Южный, Северо-Кавказский, Сибирский и Дальневосточный, группа 3).

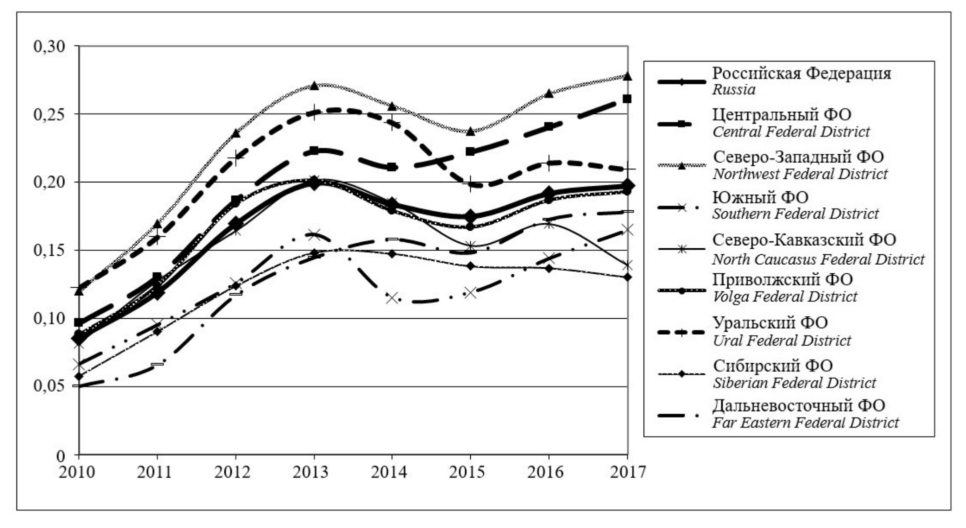


Рисунок 1. Динамика показателя «цифровизации» по федеральным округам Российской Федерации

Figure 1. Dynamics of the “digitalization” indicator by federal districts of the Russian Federation

Другие показатели применения ИКТ в организациях (использование «облачных» вычислений, технологий автоматической идентификации объектов и т. д.) доступны за короткий временной период и в данном индексе не учитывались. Однако можно сопоставить уровень использования цифровых технологий в предпринимательском секторе и социальной сфере ФО за 2017 г. на основании расширенного списка показателей, который включает в себя (помимо использования Интернета (x_1), широкополосного доступа в Интернет (x_2) и наличия веб-сайтов (x_3)) использование облачных сервисов (x_4), электронного обмена данными (x_5), подписку на информационные ресурсы (x_6), найм (x_7) и обучение персонала (x_8) онлайн. На основании данных [20] для каждого ФО был рассчитан мультипликативный показатель уровня использования цифровых технологий:

$$D^i = x_1^{\,i} \cdot x_2^{\,i} \cdot x_3^{\,i} \cdot x_4^{\,i} \cdot x_5^{\,i} \cdot x_6^{\,i} \cdot x_7^{\,i} \cdot x_8^{\,i} \cdot 1000, \qquad (2)$$

где перечисленные выше показатели представляют собой отношение количества организаций, использующих данную технологию, к общему числу обследованных организаций; индекс $i = 1$ соответствует предпринимательскому сектору, $i = 2$ – социальной сфере, $i = 0$ учитывает все организации ФО. Полученные результаты (табл. 3) свидетельствуют о том, что уровень использования цифровых технологий в предпринимательском секторе во всех ФО выше, чем в социальной сфере, а деление ФО на группы по индексу *Dig* и показателю D^0 совпадает.

Таблица 3. Мультипликативный показатель уровня использования цифровых технологий организациями ФО в 2017 г.
Table 3. A multiplicative indicator of the level of use of digital technologies by organizations of financial institutions in 2017

Федеральный округ / Federal District	D^0	D^1	D^2	Отношение D^1/D^2 / D^1/D^2 ratio
Северо-Западный ФО / Northwest Federal District	0,55	0,72	0,38	1,87
Центральный ФО / Central Federal District	0,47	0,82	0,11	7,42
Уральский ФО / Ural Federal District	0,34	0,41	0,38	1,07
Российская Федерация / Russian Federation	***0,19***	***0,27***	***0,09***	***2,93***
Приволжский ФО / Volga Federal District	0,14	0,20	0,08	2,46
Дальневосточный ФО / Far Eastern Federal District	0,14	0,19	0,07	2,68
Южный ФО / Southern Federal District	0,09	0,11	0,04	2,87
Сибирский ФО / Siberian Federal District	0,07	0,07	0,06	1,11
Северо-Кавказский ФО / North Caucasus Federal District	0,02	0,02	0,01	1,76

Источник: рассчитано автором по данным статистики[12].
Source: calculated by the author according to statistics.

Сопоставление основных экономических показателей по выделенным группам ФО в 2017 г. представлено в таблице 4.

[12] Информационное общество в Российской Федерации. 2018 : стат. сб. / М. А. Сабельникова [и др.]. М., 2018. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/info-ob2018.pdf (дата обращения: 24.05.2019).

Таблица 4. Некоторые социально-экономические показатели группы округов за 2017 г.

Table 4. Some socio-economic indicators of the group of districts for 2017

Показатель / Indicator	1 группа / Group 1	2 группа / Group 2	3 группа / Group 3	В целом по России / Overall in Russia
Доля занятых в экономике в общей численности населения, % / The share of employed in the economy in the total population, %	53,1	46,8	44,9	48,9
Среднедушевые денежные доходы (в месяц), руб. / Per capita cash income (per month), rub.	37 877	25 870	26 466	31 422
Среднемесячная номинально начисленная заработная плата работников организаций, руб. / Average monthly nominally accrued wages of employees of organizations, rub.	46 895	29 189	32 662	39 167
Доля персонала, занятого исследованиями и разработками, в общей численности занятых в экономике, % / The share of personnel engaged in research and development in the total number employed, %	1,44	0,76	0,40	0,98
Доля затрат на НИОКР в ВРП, % / Share of R&D costs in GRP, %	1,54	1,31	0,60	1,27
Количество используемых передовых производственных технологий в расчете на 1 тыс. занятых в экономике / The number of used advanced production technologies per 1 thousand people employed in the economy	3,70	4,70	2,00	3,34
Доля затрат на инновации в ВРП, % / Share of innovation costs in GRP, %	1,75	3,06	1,49	1,88
Индекс цифровой грамотности[13] / Digital Literacy Index[14]	6,08	4,42	3,96	5,42

[13] Индекс цифровой грамотности 2016. Всероссийское исследование // РОСЦИТ. URL: http://xn--80aaefw2ahcfbneslds6a8jyb.xn--p1ai/media/Digital_Literacy_Index_2016.pdf (дата обращения: 16.05.2019).

[14] Digital Literacy Index 2016. All-Russian study. ROSCIT. Available at: http://xn--80aaefw2ahcfbneslds6a8jyb.xn--p1ai/media/Digital_Literacy_Index_2016.pdf (accessed: 16.05.2019).

Показатель / Indicator	1 группа / Group 1	2 группа / Group 2	3 группа / Group 3	В целом по России / Overall in Russia
Индекс готовности регионов к информационному обществу (данные 2013–2014 гг.)[15] / Index of readiness of regions for the information society (data for 2013-2014)[16]	0,524	0,468	0,421	нет
Индекс «Цифровая Россия», 2017 г. [20] / "Digital Russia" Index, 2017 [20]	52,7	46,9	40,6	нет

Источник: рассчитано автором по данным Росстата[17].
Source: calculated by the author according to Rosstat data.

Группа 1 с индексом «цифровизации» выше, чем в среднем по РФ, характеризуется наибольшими денежными доходами населения, наиболее высокой среднемесячной заработной платой работников организаций, большей долей занятых в экономике в общей численности населения, а также большей долей персонала, занятого исследованиями и разработками, в общей численности занятых в экономике. В 2012 г. большую часть добавленной стоимости сектора ИКТ в этой группе приносили ИКТ-услуги (74,7 %, рассчитано по данным статистики[18]), доля ИКТ-оборудования составляла 22,3 %.

[15] Индекс готовности регионов России к информационному обществу 2013–2014. Анализ информационного неравенства субъектов Российской Федерации / Под ред. Т. В. Ершовой, Ю. Е. Хохлова, С. Б. Шапошника. М., 2015. 524 с. URL: https://www.researchgate.net/profile/Yuri_Hohlov/publication/303306041_Indeks_gotovnosti_regionov_Rossii_k_informacionnomu_obsestvu_2013-2014_Analiz_informacionnogo_neravenstva_subektov_Rossijskoj_Federacii/links/584b114b08aecb6bd8c15367/Indeks-gotovnosti-regionov-Rossii-k-informacionnomu-obsestvu-2013-2014-Analiz-informacionnogo-neravenstva-subektov-Rossijskoj-Federacii.pdf (дата обращения: 16.05.2019).

[16] Index of Readiness of the Regions of Russia for the Information Society 2013-2014. Analysis of the Information Inequality of the Subjects of the Russian Federation / Ed. by T. V. Ershova, Yu. E. Khokhlova, S. B. Shaposhnik. Moscow, 2015. 524 p. Available at: https://www.researchgate.net/profile/Yuri_Hohlov/publication/303306041_Indeks_gotovnosti_regionov_Rossii_k_informacionnomu_obsestvu_2013-2014_Analiz_informacionnogo_neravenstva_subektov_Rossijskoj_Federacii/links/584b114b08aecb6bd8c15367/Indeks-gotovnosti-regionov-Rossii-k-informacionnomu-obsestvu-2013-2014-Analiz-informacionnogo-neravenstva-subektov-Rossijskoj-Federacii.pdf (accessed: 6.05.2019).

[17] Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018 : стат. сб. / Росстат. М., 2018. 1162 с. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/region/reg-pok18.pdf (дата обращения: 14.06.2019).

[18] Индикаторы информационного общества: 2014 : стат. сб. М., 2014. 320 с. URL: https://www.hse.ru/data/2015/02/25/1090557184/IKT_2014_for_site.pdf (дата обращения: 24.05.2019).

Группа 3 имеет показатели доходов выше, чем во 2-й группе, но ниже доли занятых в экономике в общей численности населения и доли персонала, занятого исследованиями и разработками, в общей численности занятых. В этой группе в 2012 г. наибольшую часть добавленной стоимости сектора ИКТ приносили ИКТ-услуги (более 81 %) при наименьшей доле ИКТ-оборудования среди всех групп ФО (17 %).

Группа 2 имеет самые высокие показатели количества используемых передовых производственных технологий в расчете на 1 000 занятых в экономике и самую высокую долю затрат на инновации в ВРП. При этом в 2012 г. сектор ИКТ этой группы имел самый высокий показатель доли ИКТ-оборудования среди всех групп ФО (35,2 %).

Индексы цифровой грамотности населения, готовности ФО к информационному обществу и «Цифровая Россия» соответствуют разделению по индексу «цифровизации».

Доступность ИКТ для населения и домашних хозяйств по федеральным округам России

Одним из основных способов доступа к ИКТ является Интернет.

За 2011–2017 гг. в России почти в 3 раза увеличилась доля пользователей Интернета, чья скорость доступа составляет от 10 до 100 Мбит/с (с 20,6 % в 2011 г. до 57,5 % в 2017 г., таблица 5), значительно сократилась доля пользователей с самой малой скоростью доступа, менее 2 Мбит/с (с 30,3 % в 2011 г. до 6,8 % в 2017 г.). Однако в целом средняя скорость доступа в Интернет в РФ, по данным исследовательской компании Akamai Technologies, в 2017 г. составила 11,8 Мбит/с, по этому показателю страна опустилась за год с 35 на 44 место[19].

В то же время, согласно исследованию Всемирного экономического форума, РФ занимала в 2016 г. второе место в мире по дешевизне использования ИКТ (связь и доступ в Интернет)[20]. По оценкам британского портала Cable.co.uk, в конце 2017 г. РФ была третьей по этому показателю[21].

[19] Akmai's State of Internet. Q1 2017. URL: https://www.akamai.com/fr/fr/multimedia/documents/state-of-the-internet/q1-2017-state-of-the-internet-connectivity-report.pdf (дата обращения: 26.08.17).

[20] Интернет-доступ. Рынок России и СНГ. URL: http://www.tadviser.ru/index.php/%D0 %A1 %D1 %82 %D0 %B0 %D1 %82 %D1 %8C %D1 %8F: %D0 %98 %D0 %BD %D1 %82 %D0 %B5 %D1 %80 %D0 %BD %D0 %B5 %D1 %82- %D0 %B4 %D0 %BE %D1 %81 %D1 %82 %D1 %83 %D0 %BF_(%D1 %80 %D1 %8B %D0 %BD %D0 %BE %D0 %BA_ %D0 %A0 %D0 %BE %D1 %81 %D1 %81 %D0 %B8 %D0 %B8) (дата обращения: 02.04.2018).

[21] Study of broadband pricing in 196 countries reveals vast global disparities in the cost of getting online – UK ranks 62nd cheapest. Available at: https://www.cable.co.uk/media-centre/release/new-worldwide-broadband-price-league-unveiled/ (accessed: 02.04.2018).

Таблица 5. Структура доступа в сеть Интернет в России по скорости соединения, %

Table 5. Structure of Internet access in Russia by connection speed, %

Скорость доступа / Access speed \ Год / Year	2011	2013	2015	2017
От 256 Кбит до < 2 Мбит/с / From 256 Kbps to less than 2 Mbps	30,3	17,3	10,1	6,8
От 2 до < 10 Мбит/с / From 2 to less than 10 Mbps	48,4	41,2	25,3	19,5
От 10 Мбит/сек до < 100 Мбит/с / From 10 Mbps to less than 100 Mbps	20,6	40,4	58,5	57,5
От 100 Мбит/сек до < 1 Гбит/с / From 100 Mbit/s to less than 1 Gbit/s	0,7	1,1	6,0	16,1
Более 1 Гбит/с / Over 1 Gbit/s	0,01	0,02	0,1	0,1
Итого / Total	100	100	100	100

Источник: рассчитано автором по данным статистики[22–23].
Source: calculated by the author according to statistics.

Несмотря на рост доступности ИКТ в целом в РФ, существует дифференциация ФО по степени распространения ИКТ не только в организациях, но и среди населения. Особенно заметна эта дифференциация относительно показателей г. Москвы и г. Санкт-Петербурга (таблица 6). Особая роль г. Москвы обусловлена ее статусом столицы и города, в котором в первую очередь реализуются перспективные направления цифровой экономики. Тем не менее, по отдельным показателям разрыв между показателями г. Москвы и ФО слишком велик.

Несмотря на сокращение отставания от лидеров, отдельные ФО имеют показатели распространения широкополосного доступа в Интернет в 2–4 раза меньше, чем в г. Москве. Например, в Северо-Кавказском ФО количество пользователей фиксированного доступа в Интернет на 100 жителей ФО в 2017 г. было почти в 4 раза меньше соответствующего показателя г. Москвы, во всех ФО 3-й группы вы-

[22] Индикаторы информационного общества: 2016 : стат. сб. / Г. И. Абдрахманова [и др.]. М., 2016. 304 с. URL: https://www.hse.ru/data/2016/03/14/1124859837/%D0%98%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B%20%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%202016.pdf (дата обращения: 02.04.2018).

[23] Индикаторы цифровой экономики: 2018 : стат. сб. / Г. И. Абдрахманова [и др.]. М., 2018. 268 с. URL: https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/222291432 (дата обращения: 02.04.2018).

росло отставание от г. Москвы в распространении мобильного широкополосного доступа в 2017 г. по сравнению с 2010 г.

Особенно велик разрыв между г. Москвой и ФО в использовании облачных сервисов, и за период 2015–2017 гг. этот разрыв существенно не сократился. В то же время облачные вычисления являются одной из основных технологий цифровой экономики. Они предоставляют бизнесу и частным лицам доступ к вычислительной инфраструктуре, операционным системам, программным приложениям без необходимости значительных капитальных вложений и позволяют более эффективно использовать мощности современных компьютеров.

Большую роль в распространении облачных вычислений играет доступность и скорость широкополосного подключения к Интернету. В РФ существует значительная разница в стоимости доступа в Интернет по регионам: в 2013 г. абонентская плата за доступ в Интернет для жителей г. Москвы составляла 1,5 % от среднедушевых денежных доходов, тогда как в Северо-Кавказском ФО – 3,2 %. В 2015 г. доступность широкополосного (фиксированного и мобильного) подключения к Интернету относительно среднедушевых денежных доходов населения (отношение стоимости абонентской платы за Интернет в ФО, руб., к среднедушевым месячным денежным доходам населения, руб.) во многих ФО была значительно меньше, чем в г. Москве и г. Санкт-Петербурге.

В таблице 7 показатели доступности рассчитаны по данным исследования Яндекса о стоимости фиксированного безлимитного доступа в Интернет на скорости более 3 Мбит/с и цены мобильного доступа с включенным трафиком по ФО, руб./мес. В среднем по РФ стоимость фиксированного подключения к Интернету в 2016 г. составляла 1,3 % в среднедушевых денежных доходах населения, для мобильного – 0,91 %, в то время как для г. Москвы эти показатели составляли 0,68 % и 0,63 % соответственно. Таким образом, доступность Интернета относительно показателей г. Москвы в целом по РФ составила 0,51 для фиксированного подключения к Интернету и 0,69 – для мобильного. Для Северо-Кавказского ФО доступность Интернета относительно показателей г. Москвы составила 0,31 и 0,5 соответственно.

[25] Федеральная служба государственной статистики. URL: https://docviewer.yandex.ru/view/14286456/?*=KraWBpALsURsQm6Wiwn%2FVWDDqdh7InVybCI6InlhLWJyb3dzZXI6Ly80RFQxdVhFUFJySlJYbFVGb2V3cnVNa09KcnpKMjhyWHk5THplVWg1V1hhU29XMHVpYTZRWFE3ZWlBWWdYSERncnl5cnlWbGozRENBXzVIbklyRjQ2OW9USVljVjlTaUhXamFrc19pRVBoS211REFmdkRocDRFTG5TQXlmSHpjSDJ6MTRHYk0wcUZENlIyWmlEX0pISmc9PT9zaWduPVBoM0VXekRwRm9pQXFyaF9jVm53SHlVb05ISkZ2ZnJReVl3Sl92TEpLYnM9IiwidGl0bGUiOiIxLjMuMTQueGxzIiwidWlkIjoiMTQyODY0NTYiLCJ5dSI6IjEyMTkzNDU2MTU0ODg0NzU3MSIsIm5vaWZyYW1lIjpmYWxzZSwidHMiOjE1NTc3MjczMTQ3Mzd9 (дата обращения: 13.05.2019).

Таблица 6. Отношение показателей распространения информационно-коммуникационных технологий по федеральным округам России к соответствующим показателям г. Москвы

Table 6. The ratio of information distribution indicators of information and communication technologies in the federal districts of Russia to the corresponding indicators of Moscow

Город/ федеральный округ / City/ Federal District	Абоненты широкополосного доступа в Интернет / Broadband Internet subscribers:				Удельный вес организаций, использующих / The proportion of organizations using:			
	фиксированного / fixed		мобильного / mobile		широкополосный доступ в Интернет / broadband Internet access		облачные сервисы / cloud services	
	2011	2017	2010	2017	2010	2017	2015	2017
г. Москва / Moscow	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
г. Санкт-Петербург / St. Petersburg	0,83	0,96	0,71	0,90	0,93	0,99	0,77	0,79
Российская Федерация / Russia	0,52	0,63	0,68	0,70	0,62	0,88	0,60	0,62
Центральный / Central Federal District	0,59	0,74	0,75	0,81	0,64	0,92	0,67	0,70
Северо-Западный / Northwest Federal District	0,66	0,75	0,68	0,76	0,67	0,93	0,67	0,68
Южный / Southern Federal District	0,40	0,50	0,72	0,63	0,60	0,85	0,57	0,57
Северо-Кавказский / North Caucasus Federal District	0,15	0,25	0,69	0,58	0,61	0,85	0,67	0,58
Приволжский / Volga Federal District	0,56	0,66	0,58	0,65	0,61	0,88	0,53	0,53
Уральский / Ural Federal District	0,60	0,73	0,60	0,66	0,72	0,87	0,67	0,64
Сибирский / Siberian Federal District	0,43	0,57	0,65	0,64	0,56	0,81	0,60	0,59
Дальневосточный / Far Eastern Federal District	0,50	0,55	0,79	0,77	0,51	0,85	0,53	0,61

Источник: рассчитано автором по данным Росстата[24].
Source: calculated by the author according to Rosstat data.

[24] Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018 : стат. сб. / Росстат. М., 2018. 1162 с. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/region/reg-pok18.pdf (дата обращения: 14.06.2019).

Таблица 7. Доступность фиксированного и мобильного подключения к Интернету по федеральным округам РФ относительно доступности для жителей Москвы, 2016 г.

Table 7. The availability of fixed and mobile Internet connection in the federal districts of the Russia regarding accessibility for residents of Moscow, 2016

Город/федеральный округ / City/Federal District	Доля стоимости фиксированного безлимитного доступа в Интернет на скорости более 3 Мбит/с в среднедушевых денежных доходах населения, % / Share of the cost of fixed unlimited Internet access at a speed of more than 3 Mbit/s in per capita monetary incomes of the population, %	Доля стоимости мобильного доступа в Интернет с включенным трафиком в среднедушевых денежных доходах населения, % / Share of the cost of mobile Internet access with included traffic in the average per capita cash income of the population, %	Отношение доступности фиксированного подключения для Москвы к соответствующему показателю ФО / The ratio of the availability of a fixed connection for Moscow to the corresponding indicator of FD	Отношение доступности мобильного подключения для Москвы к соответствующему показателю ФО / The ratio of the availability of a mobile connection for Moscow to the corresponding indicator of FD
г. Москва / Moscow	0,68	0,63	1,00	1,00
г. Санкт-Петербург / St. Petersburg	1,00	0,60	0,68	1,06
Российская Федерация / Russian Federation	1,31	0,91	0,51	0,69
Центральный / Central Federal District	0,93	0,75	0,72	0,84
Северо-Западный / Northwest Federal District	1,26	0,76	0,54	0,83
Южный / Southern Federal District	1,53	0,96	0,44	0,66
Северо-Кавказский / North Caucasus Federal District	2,14	1,28	0,31	0,50

Город/федеральный округ / City/Federal District	Доля стоимости фиксированного безлимитного доступа в Интернет на скорости более 3 Мбит/с в среднедушевых денежных доходах населения, % / Share of the cost of fixed unlimited Internet access at a speed of more than 3 Mbit/s in per capita monetary incomes of the population, %	Доля стоимости мобильного доступа в Интернет с включенным трафиком в среднедушевых денежных доходах населения, % / Share of the cost of mobile Internet access with included traffic in the average per capita cash income of the population, %	Отношение доступности фиксированного подключения для Москвы к соответствующему показателю ФО / The ratio of the availability of a fixed connection for Moscow to the corresponding indicator of FD	Отношение доступности мобильного подключения для Москвы к соответствующему показателю ФО / The ratio of the availability of a mobile connection for Moscow to the corresponding indicator of FD
Приволжский / Volga Federal District	1,42	0,94	0,48	0,68
Уральский / Ural Federal District	1,27	0,89	0,53	0,71
Сибирский / Siberian Federal District	1,80	1,22	0,38	0,52
Дальневосточный / Far Eastern Federal District	1,71	1,25	0,39	0,51

Источник: рассчитано автором по данным статистики[26–27].
Note: calculated by the author according to statistics.

[26] Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018 : стат. сб. / Росстат. М., 2018. 1162 с. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/region/reg-pok18.pdf (дата обращения: 14.06.2019).

[27] Развитие Интернета в регионах России. URL: https://yandex.ru/company/researches/2016/ya_internet_regions_2016#stoimostiskorostdostupavinternet (дата обращения: 28.06.2019).

В то же время динамика показателя доступности Интернета свидетельствует о его постепенном росте в ФО РФ. Так, если в г. Москве доля абонентской платы за Интернет в среднедушевых денежных доходах населения в 2010–2017 гг. составляла около 1,7 %, то в среднем по РФ этот показатель снизился с 3,2 % в 2010 г. до 1,8 % в 2017 г., в Северо-Кавказском ФО – с 6,1 % до 2,3 %, в Дальневосточном ФО – с 5,3 % до 2,3 % за тот же период[25]. Однако при этом сохраняется значительная разница в скорости доступа в Интернет по ФО.

Неравномерность распространения ИКТ приводит к тому, что граждане имеют разные возможности для использования преимуществ «цифровизации». В таблице 8 показатели удельного веса населения, использующего Интернет, в общей численности населения в возрасте 15–74 лет по ФО по цели использования, отнесены к показателям для г. Москвы. Если общая доля пользователей Интернета по ФО в 2017 г. отличалась ненамного (0,88–0,94 относительно 1 для г. Москвы), а в г. Санкт-Петербурге даже превосходила показатели г. Москвы (1,01), то доля тех, кто использует его для заказа товаров и услуг, существенно ниже, чем в г. Москве (0,32–0,79). Это связано не только с недостатком информации и знаний в работе с компьютером, но и с недоверием к электронной коммерции, а также с существенной разницей в денежных доходах между жителями ФО и г. Москвы. Несколько меньше различие в удельном весе тех, кто использовал Интернет в 2017 г. для получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме (0,76–0,96 относительно 1 для г. Москвы).

Таблица 8. Отношение показателя к соответствующему показателю Москвы, 2017 г.
Table 8. The ratio of the indicator to the corresponding indexes of Moscow, 2017

Город/федеральный округ / City/Federal District	Удельный вес населения, использующего Интернет, в общей численности населения в возрасте 15–74 лет, по цели использования / The proportion of the population using the Internet in the total population aged 15–74 years, by purpose of use		
	Всего / Total	Для заказа товаров и услуг / To order goods and services	Для получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме / For receiving state and municipal services in electronic form
г. Москва / Moscow	1,00	1,00	1,00
г. Санкт-Петербург / St. Petersburg	1,01	0,79	0,84
Российская Федерация / Russian Federation	0,92	0,59	0,92
Центральный / Central Federal District	0,94	0,68	1,02

Город/федеральный округ / City/Federal District	Удельный вес населения, использующего Интернет, в общей численности населения в возрасте 15–74 лет, по цели использования / The proportion of the population using the Internet in the total population aged 15–74 years, by purpose of use		
	Всего / Total	Для заказа товаров и услуг / To order goods and services	Для получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме / For receiving state and municipal services in electronic form
Северо-Западный / Northwest Federal District	0,94	0,68	0,80
Южный / Southern Federal District	0,92	0,54	0,92
Северо-Кавказский / North Caucasus Federal District	0,90	0,32	0,76
Приволжский / Volga Federal District	0,90	0,53	0,96
Уральский / Ural Federal District	0,91	0,68	0,85
Сибирский / Siberian Federal District	0,88	0,50	0,86
Дальневосточный / Far Eastern Federal District	0,91	0,58	0,81

Источник: рассчитано автором по данным статистики[28].
Source: calculated by the author according to statistics.

По аналогии с индексом «цифровизации» для организаций ФО в данной работе предлагается показатель «цифровизации» для населения за 2011–2017 гг. в виде:

$$Dig_N = D_{1N} \cdot D_{2N} \cdot D_{3N}, \qquad (3)$$

где D_{1N} – число абонентских устройств подвижной радиотелефонной (сотовой) связи на 1 чел.; D_{2N} – число активных абонентов фиксированного широкополосного доступа в Интернет на 1 чел.; D_{3N} – число активных абонентов мобильного широкополосного доступа в Интернет на 1 чел.

Динамика предложенного индикатора по ФО РФ представлена на рис. 2.

По этому индексу значительно опережают среднероссийский показатель Центральный и Северо-Западный ФО; три округа (Уральский, Приволжский и Дальневосточный) имеют показатели, близкие

[28] Информационное общество в Российской Федерации. 2018 : стат. сб. / М. А. Сабельникова [и др.]. М., 2018. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/info-ob2018.pdf (дата обращения: 24.05.2019).

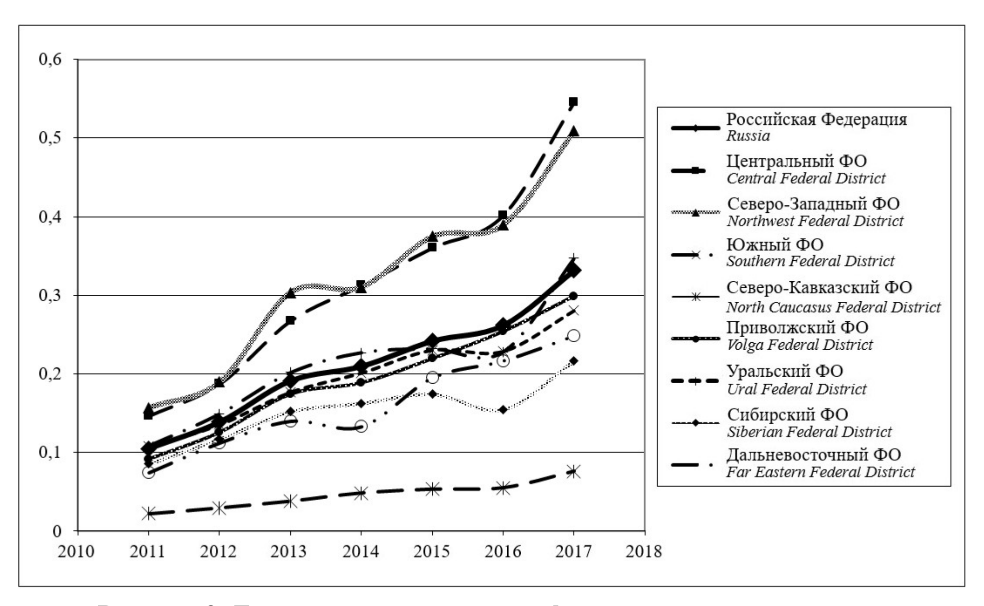


Рисунок 2. Динамика показателя «цифровизации» для населения федеральных округов Российской Федерации

Figure 2. Dynamics of the "digitalization" indicator for the population of the federal districts of Russia

к среднероссийским, и три округа существенно отстают от среднероссийских показателей (Сибирский, Южный и Северо-Кавказский). При этом не происходит существенного сокращения разрыва между максимальным и минимальным значениями индекса. Как в 2011 г., так и в 2017 г. отношение максимального значения индекса «цифровизации» к минимальному для населения по федеральным округам составило 7,2. Это наиболее существенный разрыв между федеральными округами по показателям «цифровизации» (для сравнения – для организаций ФО отношение максимального индекса «цифровизации» к минимальному в 2010 г. было равно 2,4, в 2017 г. – 2,1). Такой большой разрыв объясняется существенно более низким уровнем распространения ИКТ среди населения в Северо-Кавказском ФО.

Статистика использования ИКТ домашними хозяйствами имеет ограниченный набор показателей, и аналогичный индекс «цифровизации» для них можно сравнить лишь за 2015–2017 гг. Данный индекс рассчитывался по формуле:

$$Dig_H = D_{H1} \cdot D_{H2} \cdot D_{H3} \cdot D_{H4}, \quad (4)$$

где D_{H1} – отношение числа домашних хозяйств, имевших персональный компьютер, к общему числу домашних хозяйств; D_{H2} – отношение числа домашних хозяйств, имевших доступ в Интернет, к общему числу домашних хозяйств; D_{H3} – отношение числа домашних хозяйств,

имевших широкополосный доступ в Интернет, к общему числу домашних хозяйств; D_{H4} – отношение числа домашних хозяйств, использовавших мобильные устройства для доступа в Интернет, к общему числу домашних хозяйств.

Сопоставление ФО по индексу «цифровизации» для населения представлено на рис. 3.

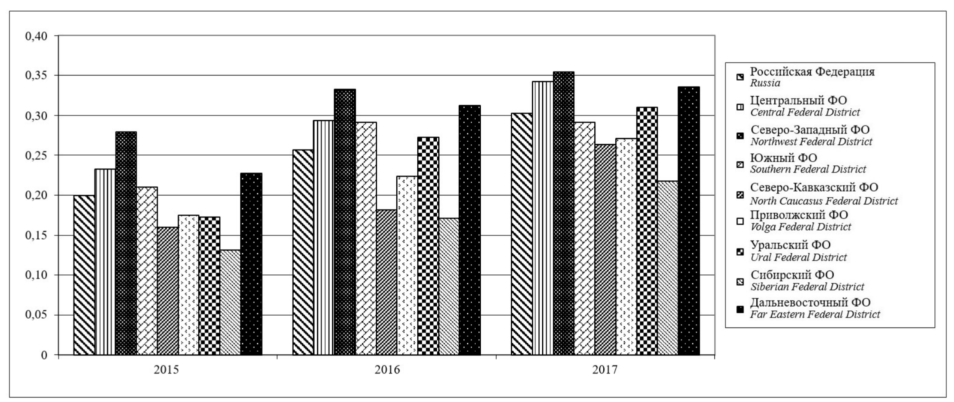


Рисунок 3. Динамика показателя «цифровизации» для домашних хозяйств федеральных округов

Figure 3. Dynamics of the “digitalization” indicator for households in federal districts

По данному индексу среднероссийский уровень превысили Северо-Западный, Центральный, Дальневосточный и Уральский ФО; близок к среднероссийскому уровню Южный ФО; ниже среднероссийского – Сибирский, Приволжский и Северо-Кавказский ФО. Однако происходит сокращение разрыва между округами. Если в 2015 г. отношение максимального значения индекса «цифровизации» для домашних хозяйств по ФО составляло 2,13, то в 2016 г. оно снизилось до 1,94, а в 2017 г. – до 1,62.

Таким образом, наиболее существенна дифференциация ФО по отношению к «цифровизации» населения.

Обеспеченность «цифровизации» ФО квалифицированными кадрами

Уровень развития цифровой экономики в ФО РФ во многом определяется их кадровым потенциалом. Между предложенным выше мультипликативным показателем *Dig* (1) и долей занятых с высшим образованием в экономике ФО (x) существует тесная связь. На рис. 4 показана зависимость показателей за 2002–2017 гг. в целом по Российской Федерации и построен линейный тренд для этой зависимости $Dig = 0.021 \cdot x - 0,45$, $R^2 = 0,93$ (t-статистики 13,5 и – 10,3 соответственно). Увеличение занятых с высшим образованием происходит за счет выпускников высших учебных заведений, и их доля в общей

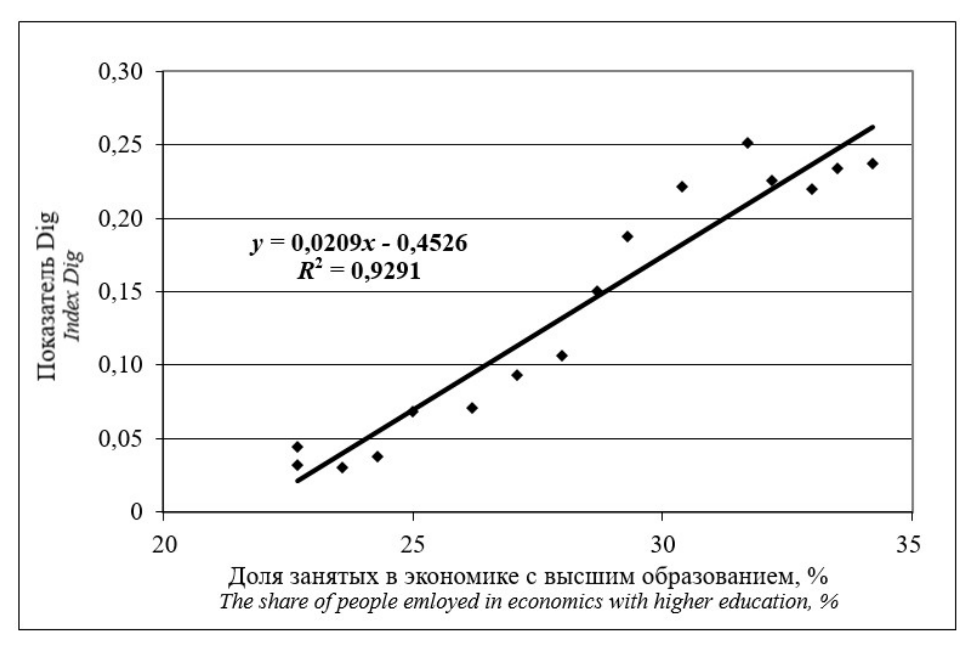


Рисунок 4. Линейная зависимость между индексом «цифровизации» и долей лиц с высшим образованием, занятых в экономике России, %
Figure 4. Linear regression between the "digitalization" index and the proportion of people employed in the Russian economy with higher education, %

численности студентов также положительно коррелирована с показателем *Dig*.

Однако для эффективного использования новых ИКТ необходимо иметь не только высшее образование, но и соответствующую квали-

[29] Индикаторы информационного общества: 2016 : стат. сб. / Г. И. Абдрахманова [и др.]. М., 2016. 304 с. URL: https://www.hse.ru/data/2016/03/14/1124859837/%D0%98%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B%20%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%202016.pdf (дата обращения: 02.04.2018).

[30] Федеральная служба государственной статистики. Удельный вес занятых в секторе ИКТ в общей численности занятого населения. URL: https://docviewer.yandex.ru/view/14286456/?*=olUjSbbLsqIWjyBRk6G7UFgHasZ7InVybCI6InlhLWJyb3dzZXI6Ly80RFQxdVhFUFJySlJYbFVGb2V3cnVPX1dacGN0NWtFYU0xWXh2dFpkYmJ6NHBERmd1QnFOUkpqWlgzNENTX0dfZVJXMC13SWtDaklCa1hFNkdxalRzcW9KQnJIRjRMLXdwLXREYlpYbGZ0NVI2VWhGWmV0cmJHU2taY3lPYVVMTjI5emlpMXBhMTlJRGcyckgyQ0lJT1E9PT9zaWduPWhvTUFVcFJyOXB3MTJra3VEMnpieEhkSTBUUlByd09HM2VKbHhrUmpyLW89IiwidGl0bGUiOiIxLjUuMS54bHMiLCJub2lmcmFtZSI6ZmFsc2UsInVpZCI6IjE0Mjg2NDU2IiwidHMiOjE1NjA4Mzc4MjE0NjUsInl1IjoiMTIxOTM0NTYxNTQ4ODQ3NTcxIn0 %3D (дата обращения: 18.06.2019).

фикацию, и в этом отношении также наблюдается значительная дифференциация регионов РФ. Если доля специалистов по ИКТ высшего уровня квалификации в общей численности занятых в 2017 г. в г. Москве составляла 2,9 %, то в среднем по РФ – 1,2 %, а в ряде регионов (Амурской, Новгородской, Сахалинской и др. областях) – не более 0,4 %[29]. В среднем по РФ удельный вес занятых в секторе ИКТ в общей численности занятого населения в 2010–2016 гг. составлял около 2,06 %, для ФО группы 1 – 2,29 %, группы 2 – 2,01 %, группы 3 – 1,41 % (рассчитано по данным статистики[30]). Таким образом, наиболее высокий индекс «цифровизации» группы 1 ФО был обеспечен более высокой численностью занятых в секторе ИКТ по сравнению с другими группами ФО. Кроме того, за 2002–2017 гг. ФО 1-й группы расходовали в среднем около 90 руб. в расчете на 1 занятого в экономике на обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием ИКТ, в то время как по РФ в целом этот показатель составлял около 63 руб., а для ФО 3-й группы – в среднем 43 руб. (рассчитано по данным Росстата[31]). Таким образом, развитию человеческого потенциала в ФО 3-й группы уделяется значительно меньшее внимание, чем в ФО 1-й группы.

Важную роль в распространении цифровых технологий играет и общий уровень навыков работы населения ФО на персональных компьютерах. Этот уровень оценивается по таким показателям как доля населения, умеющего работать с текстовыми редакторами и электронными таблицами, передавать файлы между компьютером и периферийными устройствами, использовать программы для работы с фото-, видео- и аудио-файлами. В данной работе были рассчитаны мультипликативные показатели уровня навыков населения ФО за 2016–2017 гг. (как отношение количества пользователей персональных компьютеров, имеющих соответствующий навык, к общему количеству пользователей персональных компьютеров)[32]. Полученные результаты (таблица 9) свидетельствуют об общем повышении этих навыков в 2017 г. относительно 2016 г. (за исключением Дальневосточного ФО), при этом наиболее существенно повысились навыки работы на компьютерах населения Приволжского ФО (на 35,8 %), а в среднем по РФ показатель увеличился на 14,4 %. Наибольшее значение показателя было получено для Уральского ФО (0,0279). При общем повышении навыков работы населения на персональных компьютерах мультипликативный показатель для ФО 3-й группы существенно ниже, чем для 1-й и 2-й групп.

[31] Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018 : стат. сб. // Росстат. М., 2018. 1162 с. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/region/reg-pok18.pdf (дата обращения: 14.06.2019).

[32] Информационное общество в Российской Федерации. 2018 : стат. сб. / М. А. Сабельникова [и др.]. М., 2018. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/info-ob2018.pdf (дата обращения: 24.05.2019).

Таблица 9. Мультипликативный показатель уровня навыков работы населения федеральных округов на персональных компьютерах
Table 9. Multiplicative indicator of work skills level of the federal districts population on personal computers

Федеральный округ / Federal District	2016	2017	Прирост, % / Growth, %
Уральский / Ural Federal District	0,0252	0,0279	10,7
Северо-Западный / Northwest Federal District	0,0227	0,0260	14,7
Приволжский / Volga Federal District	0,0186	0,0252	35,8
Центральный / Central Federal District	0,0233	0,0248	6,3
Дальневосточный / Far Eastern Federal District	0,0243	0,0234	-3,6
Российская Федерация / Russian Federation	***0,0194***	***0,0222***	***14,4***
Южный / Southern Federal District	0,0173	0,0204	17,7
Сибирский / Siberian Federal District	0,0138	0,0162	17,6
Северо-Кавказский / North Caucasus Federal District	0,0063	0,0066	4,2

Источник: рассчитано автором по данным статистики[33].
Source: calculated by the author according to statistics.

Ведущие телекоммуникационные компании России и их роль в распространении ИКТ

Распространению ИКТ в ФО РФ способствует деятельность телекоммуникационных и ИТ-компаний. Они также распределены по стране неравномерно. Из 105 крупнейших ИТ-компаний России по рейтингу CNews в 2018 г.[34] 80 имели головные офисы в Центральном ФО, 13 – в Северо-Западном, 6 – в Приволжском и по 3 – в Уральском и Сибирском ФО. Среди крупнейших провайдеров телекоммуникационных услуг большинство также располагается в Центральном и Северо-Западном ФО. Однако их деятельность охватывает всю территорию РФ через сеть филиалов и дочерних предприятий.

Например, компания «Ростелеком» имеет 64 филиала во всех ФО, где предоставляет услуги широкополосного доступа в Интернет, платного телевидения, фиксированной телефонной связи и др. В 2015 г. из 22,1 млн абонентов местной фиксированной телефонной связи компании большую часть составляли жители Центрального ФО (24,6 % всех абонентов «Ростелекома») и Приволжского ФО (около 18,4 %). Количество пользователей широкополосного доступа в Интернет,

[33] Информационное общество в Российской Федерации. 2018 : стат. сб. / М. А Сабельникова [и др.]. М., 2018. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/info-ob2018.pdf (дата обращения: 24.05.2019).

[34] CNews100: Крупнейшие ИТ-компании России 2018. URL: http://www.cnews.ru/reviews/rynok_it_itogi_2018/review_table/76da4e777fa764a8d95521f536e24dec3e75781a (дата обращения: 02.07.2019).

являющихся абонентами данной компании, выросло с 3,7 млн чел. в 2008 г. до 12,8 млн чел. в 2018 г. В Сибирском ФО, например, доля компании на рынке фиксированной связи составила 84 %, на рынке широкополосного доступа в Интернет – около 33 %[35]. Количество пользователей широкополосного доступа в Интернет на 1 000 чел. населения, являющихся абонентами «Ростелекома», выросло в Сибирском ФО с 21 в 2008 г. до 68 чел. в 2015 г., в Дальневосточном ФО – с 48 до 105 чел. за тот же период.

Среди операторов сотовой связи по размеру абонентской базы лидируют компании «МТС», «МегаФон», «ВымпелКом» («Билайн») и «Теле2». В 2018 г. суммарное количество абонентов этих компаний несколько снизилось по сравнению с показателем 2017 г. (с 252,5 млн чел. в 2017 г. до 250,8 млн чел. в 2018 г.), в основном за счет сокращения абонентов «ВымпелКома» (таблица 10), но при этом у каждой компании вырос объем реализации в текущих ценах, за счет чего повысилась средняя выручка на одного пользователя (ARPU). Основную долю выручки компаниям принес сегмент мобильной связи за счет отказа от безлимитного трафика и ценовой конкуренции между операторами, а также за счет предоставления более широкого спектра услуг корпоративным клиентам.

Таблица 10. Показатели ведущих операторов сотовой связи в 2017–2018 гг.
Table 10. Indicators of the leading mobile operators in 2017–2018

Компания / Company	Количество абонентов, млн чел. / Subscribers, mln		Средняя выручка на одного пользователя (ARPU), руб./мес. / ARPU, rub.		Объем реализации, млрд руб. / Revenue, billion rub.		Доля в мобильной сервисной выручке, % / Share in mobile service revenue, %	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
«МТС» / MTS	78,3	78	320	333	412,3	480,3	36,5	38,5
«МегаФон» / Megafon	75,4	75,2	287	300	317,4	335,5	28,1	26,9
«ВымпелКом» / Veon	58,2	55,3	321	338	275,9	289,7	24,4	23,2
«Tele2» / Tele2	40,6	42,3	252	281	123	143,2	10,9	11,5
Итого / Total	252,5	250,8	299	314	1128,6	1248,7	100	100

Источник: рассчитано автором по данным статистики, годовых отчетов компаний[36–37].

Source: calculated by the author according to statistics and annual reports of companies.

[35] Ростелеком в регионах. URL: https://www.company.rt.ru/regions/siberia/about/info/ (дата обращения: 04.07.2019).

[36] «Рынок связи 2018»: ежегодный отчет «Билайна» URL: https://www.content-review.com/articles/46459/ (дата обращения: 03.07.2019)

[37] Российский рынок телекоммуникаций-2018: рекордный рост за последние 5 лет. URL: https://www.content-review.com/articles/45654/ (дата обращения: 04.07.2019).

Наибольшее количество базовых станций на территории России в 2018 г. принадлежали компании «МегаФон» (более 169 тыс. станций, из них 98,1 тыс. – стандарта 4G[38]), что позволяло компании обеспечить сотовой связью все ФО РФ. При этом доля капитальных вложений в выручке компании в 2018 г. составила 24,3 %. В структуре абонентов «МегаФона» преобладают жители Центрального ФО (их доля выросла с 23,5 % в 2013 г. до 28,5 % в 2018 г., в основном за счет абонентов г. Москвы и Московской области). Доля абонентов Дальневосточного ФО снизилась с 7,3 % в 2015 г. до 6,2 % в 2018 г., Северо-Западного – с 15,4 % до 14,0 % за тот же период (таблица 11).

Таблица 11. Распределение абонентов компании МегаФон по ФО России, %
Table 11. The distribution of Megafon subscribers by the federal districts of Russia, %

Федеральный округ / Federal District	Год / Year					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Центральный / Central Federal District	23,5	23,7	25,0	25,7	25,9	28,5
Приволжский / Volga Federal District	22,5	22,7	22,1	21,7	20,7	19,9
Южный и Северо-Кавказский / Southern and North Caucasus Federal District	15,9	15,4	15,0	15,1	15,4	15,6
Северо-Западный / Northwest Federal District	15,4	15,2	14,8	14,9	15,3	14
Уральский / Ural Federal District	8,5	8,6	8,3	7,8	8	8,4
Сибирский / Siberian Federal District	7,2	7,3	7,6	7,5	7,7	7,4
Дальневосточный / Far Eastern Federal District	7,0	7,2	7,2	7,3	7,0	6,2

Источник: рассчитано автором по данным годовых отчетов[39].
Source: calculated by the author according to annual reports of companies.

Многие телекоммуникационные компании в последние годы сократили численность занятых (например, «МТС», «Ростелеком»). Только «МегаФон» продолжает расширяться, увеличивая количество сотрудников вместе с ростом абонентской базы. Если в среднем по компании на 100 тыс. абонентов в 2015 г. приходился 171 сотрудник, то в 2018 г. – 193 чел. Наибольшая численность занятых на 100 тыс. абонентов в 2018 г. была в Северо-Кавказском ФО (259 человек), наименьшая – в Центральном ФО без учета г. Москвы и Московской области (140 чел., рассчитано по данным годовых отчетов[40]).

[38] МегаФон. Годовые отчеты 2013–2018. URL: http://corp.megafon.ru/investoram/ (дата обращения: 05.07.2019).
[39] Там же.
[40] Там же.

Среди ведущих телекоммуникационных компаний РФ в период 2013–2018 гг. самые высокие темпы роста выручки (более чем в 2 раза) продемонстрировала компания «Tele2» (с 65,3 млрд руб. в 2013 г. до 143 млрд руб. в 2018 г.) за счет значительного расширения абонентской базы (с 23,7 млн в 2013 г. до 42,3 млн чел. в 2018 г.). В 2018 г. рентабельность чистой прибыли компании стала положительной впервые за период 2013–2018 гг. (1,9 %). Наиболее рентабельными за это же время оказались компании «МТС» (13,6 % в 2018 г.) и «МегаФон» (9,8 %, табл. 12). За счет сокращения численности занятых производительность труда в компании «МТС» выросла с 10,0 млн руб. на 1 чел. в 2014 г. до 12,3 млн руб./чел. в 2018 г.

Таблица 12. Динамика основных показателей ведущих телекоммуникационных компаний

Table 12. The leading telecommunication companies key indicators dynamics

Показатель / Indicator	Год / Year	«МТС» / MTS	«Вымпел-Ком» / Veon	«МегаФон» / Megafon	«Ростелеком» / Rostelecom	«Tele2» / Tele2
Рентабельность чистой прибыли, % / Net profit margin, %	2013	20,0	14,2	17,4	5,2	-3,6
	2015	13,6	5,7	12,5	4,9	-8,0
	2018	13,7	-0,6	9,8	4,2	1,9
Производительность труда, млн руб./чел. / Labor productivity, mln rub./person	2014	10,0	14,4	10,2	1,2	11,0
	2016	10,9	16,5	8,4	2,1	н. д. / n. a.
	2018	12,3	15,2	8,3	2,5	н. д. / n. a.
Численность сотрудников / Number of employees	2014	30 933	24 583	30 854	158 956	7 929
	2016	28 910	21 622	36 989	142 500	н. д. / n. a.
	2018	26 882	23 013	40 529	129 000	н. д. / n. a.

Источник: рассчитано автором по данным годовых отчетов компаний; н. д. – нет данных.

Note: calculated by the author according to annual reports of companies; n. a. – not available.

В целом можно говорить о том, что 5 ведущих российских телекоммуникационных компаний после некоторого сокращения выручки в 2016 г. значительно увеличили суммарный объем продаж в 2018 г. (на 8,6 % по сравнению с 2017 г.) за счет развития и совершенствования сетей 4G, стимулирования пользования мобильным Интернетом и дополнительных услуг для корпоративных клиентов. Большую роль сыграло и участие этих компаний в государственных программах и проектах по развитию цифровой экономики. Однако

дальнейшее развитие телекоммуникационных услуг в 2019 г. будет происходить на фоне роста тарифов мобильной связи из-за повышения НДС, отмены роуминга, вступления в силу «закона Яровой», что может препятствовать выравниванию показателей «цифровизации» для населения ФО.

Заключение

Таким образом, в РФ наблюдается значительная дифференциация ФО по уровню распространения ИКТ. По некоторым показателям происходит постепенное сокращение отношения между максимальным и минимальным значениями (например, по уровню распространения ИКТ в организациях ФО), по другим этот разрыв продолжает увеличиваться или существенно не меняется (например, по доступности основных информационно-коммуникационных услуг для населения ФО). Такая дифференциация негативно сказывается на социально-экономических условиях жизни граждан, ограничивает возможности жителей отдельных регионов в поиске работы, получения дистанционного образования, ведении бизнеса, продвижении своих товаров и услуг.

С помощью введенного показателя «цифровизации» было выделено три группы ФО: с индексом «цифровизации» выше среднероссийского (1-я группа), близкого к среднероссийскому (2-я группа) и ниже него (3-я группа). ФО 1-й группы (Центральный, Северо-Западный и Уральский) характеризуются высоким уровнем развития человеческого капитала, самыми высокими затратами организаций на ИКТ в расчете на 1 занятого в экономике ФО и наиболее высокой производительностью труда в секторе ИКТ (2,31 тыс. руб. в расчете на 1 занятого в 2013 г., рассчитано по данным статистики[41]). Для ФО 2-й группы (Приволжский) характерен высокий уровень развития инновационного потенциала как экономики в целом, так и сектора ИКТ, но при этом производительность труда в секторе ИКТ в 2013 г. была самой низкой среди выделенных групп (1,46 тыс. руб. на 1 занятого). ФО 3-й группы (Южный, Северо-Кавказский, Сибирский и Дальневосточный) имеют в среднем более высокую производительность труда в секторе ИКТ по сравнению со 2-й группой (1,73 тыс. руб. на 1 занятого в 2013 г.), но при этом самое низкое значение мультипликативного показателя уровня использования цифровых технологий организациями ФО в 2017 г., что свидетельствует о недостатке квалифицированных специалистов для внедрения передовых технологий в организациях. Более низкий уровень развития ИКТ в

[41] Информационное общество: тенденции развития в субъектах Российской Федерации. Вып. 2 : стат. сб. / Г. И. Абдрахманова [и др.]. М., 2015. 160 с. URL: https://www.hse.ru/primarydata/io_tendentsii_2015 (дата обращения: 05.07.2019).

этой группе объясняется также большей удаленностью ФО от г. Москвы, из-за чего расходы на оплату услуг связи в этих ФО в 2010–2017 гг. составляли 25–40 % общих затрат организаций на ИКТ (в среднем по России этот показатель снизился с 32,6 % в 2010 г. до 17,6 % в 2017 г.). Для сокращения отставания ФО 3-й группы от показателей лидеров необходимо, на наш взгляд, уделять больше внимания повышению квалификации сотрудников, привлекать к работе студентов и выпускников со специальностями в области ИКТ, обеспечивать б***о***льшую доступность ИКТ населению ФО.

Список использованной литературы

1. Jorgenson D., Griliches Z. The explanation of productivity change // Review of Economic Studies. 1967. Vol. 34, no. 3. P. 249–283. URL: https://fraser.stlouisfed.org/files/docs/publications/SCB/pages/1965-1969/7391_1965-1969.pdf (дата обращения: 14.06.2019).

2. Computers and output growth revisited: how big is the puzzle? / S. D. Oliner [et al.] // Brookings Papers on Economic Activity. 1994. Vol. 2. P. 273–334. URL: https://pdfs.semanticscholar.org/35c6/a48efb783a0a1c93ee81cdf1c1855b217f0f.pdf (дата обращения: 14.06.2019).

3. Stiroh K., Jorgenson D. Information technology and growth // American Economic Review. 1999. Vol. 89, no. 2. P. 109–115. URL: https://econpapers.repec.org/article/aeaaecrev/v_3a89_3ay_3a1999_3ai_3a2_3ap_3a109-115.htm (дата обращения: 14.06.2019).

4. Brynjolfsson E, Yang Sh. Information technology and productivity: a review of the literature // Advances in Computers. 1996. Vol. 43. P. 179–214. URL: http://digital.mit.edu/erik/itp.pdf (дата обращения: 14.06.2019).

5. Lam P. L., Shiu A. Economic growth, telecommunications development and productivity growth of the telecommunications sector: evidence around the world // Telecomm. Policy. 2010. Vol. 34, no. 4. P. 185–199. DOI: https://doi.org/10.1016/j.telpol.2009.12.001

6. Farhadi M., Ismail R., Fooladi M. Information and communication technology use and economic growth // PLoS ONE. 2012. Vol. 11, no. 7. e48903. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048903

7. Vu K. M. ICT as a source of economic growth in the information age: empirical evidence from the 1996–2005 period // Telecommunications Policy. 2011. Vol. 35, no. 4. P. 357–372. DOI: https://doi.org/10.1016/j.telpol.2011.02.008

8. Roller L.-H., Waverman L. telecommunications infrastructure and economic development: a simultaneous approach // American Economic Review. 2001. Vol. 91, no. 4. P. 909–923. DOI: https://doi.org/10.1257/aer.91.4.909

9. Broadband infrastructure and economic growth / N. Czernich [et al.] // The Economic Journal. 2011. Vol. 552, no. 121. P. 505–532. URL: https://www.jstor.org/stable/41236989?seq=1#page_scan_tab_contents (дата обращения: 14.06.2019).

Поступила: 26.06.2019

References

1. Jorgenson D, Griliches Z. The explanation on productivity change. *Review of Economic Studies*. 1967; 34(3):249-283. Availble at: https://fraser.stlouisfed.org/files/docs/publications/SCB/pages/1965-1969/7391_1965-1969.pdf (accessed: 14.06.2019).

2. Oliner SD, Sichel DE, Triplett JE, Gordon RJ. Computers and output growth revisited: how big is the puzzle? *Brookings Papers on Economic Activity*. 1994; 2:273-334. Availble at: https://pdfs.semanticscholar.org/35c6/a48efb783a0a1c93ee81cdf1c1855b217f0f.pdf (accessed: 14.06.2019).

3. Jorgenson D, Stiroh K. Information technology and growth. *American Economic Review*. 1999; 89(2):109-115. Availble at: https://econpapers.repec.org/article/aeaaecrev/v_3a89_3ay_3a1999_3ai_3a2_3ap_3a109-115.htm (accessed: 14.06.2019).

4. Brynjolfsson E, Yang Sh. Information technology and productivity: a review of the literature. *Advances in Computers.* 1996; 43:179-214. Availble at: http://digital.mit.edu/erik/itp.pdf (accessed: 14.06.2019).

5. Lam PL, Shiu A. Around the world. *Telecomm. Policy.* 2010; 34(4):185-199. DOI: https://doi.org/10.1016/j.telpol.2009.12.001

6. Farhadi M, Ismail R, Fooladi M. Information and communication technology use and economic growth. *PLoS ONE*. 2012; 7(11):e48903. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048903

7. Vu KM. ICT as a year for the 1996-2005 Period. *Telecommunications Policy*. 2011; 35(4):357-372. DOI: https://doi.org/10.1016/j.telpol.2011.02.008

8. Roller L-H, Waverman L. Telecommunications infrastructure and economic development: A simultaneous approach. *American Economic Review*. 2001; 91(4):909-923. DOI: https://doi.org/10.1257/aer.91.4.909

9. Czernich N, Falck O, Kretschmer T, Woessmann L. Broadband infrastructure and economic growth. *The Economic Journal*. 2011; 552(121):505-532. Availble at: https://www.jstor.org/stable/41236989?seq=1#page_scan_tab_contents (accessed: 14.06.2019).

Submitted: 26.06.2019

Информация об авторе

Дубинина Марина Геннадьевна, научный сотрудник, Центральный экономико-математический институт Российской академии наук (117418, Россия, г. Москва, Нахимовский пр., д. 47), старший преподаватель, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный академический университет гуманитарных наук» (119049, Россия, г. Москва, Мароновский пер., 26), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4578-668X. В круг научных интересов входят экономика науки, образования; исследование экономических проблем развития прогрессивных технологий (нанотехнологии, робототехника, ИКТ и др.), экономика компаний высокотехнологичных отраслей, технологическое прогнозирование.

Information about the author

Marina G. Dubinina, Researcher, Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences (47 Nakhimoskiy pr., Moscow 117418, Russia), Senior Lecturer, State Academic University of Humanitatian Sciences (26 Maronovskiy per., Moscow 119049, Russia), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4578-668X. Her research interests include the economics of science and education; the study of economic problems of the development of advanced technologies (nanotechnology, robotics, ICT, etc.), the economics of high-tech inductries, technological forecasting.